

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC961 U.S. PTO
09/771741
01/29/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

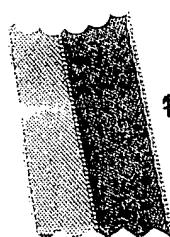
出願年月日
Date of Application: 2000年 1月 31日

出願番号
Application Number: 特願 2000-021529

出願人
Applicant(s): ソニー株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年12月 1日



特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕達



出証番号 出証特 2000-3097489

【書類名】 特許願
 【整理番号】 9900881202
 【提出日】 平成12年 1月31日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H04N 5/335
 H04N 5/217
 H04N 5/225

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
 内

【氏名】 中島 孝嗣

【特許出願人】

【識別番号】 000002185
 【氏名又は名称】 ソニー株式会社
 【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100090376

【弁理士】

【氏名又は名称】 山口 邦夫
 【電話番号】 03-3291-6251

【選任した代理人】

【識別番号】 100095496

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 榮二
 【電話番号】 03-3291-6251

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007548
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709004

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置及びその欠陥画素記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 垂直方向にNライン及び水平方向にM画素の固体撮像素子がマトリクス状に配置された固体撮像装置であって、

前記固体撮像素子で発生した欠陥画素の位置を画面上に表示する表示手段と、

前記表示手段の画面上で欠陥画素の位置を選択するように手動操作される位置選択手段と、

前記位置選択手段により選択された欠陥画素の位置情報を記録する記憶手段とを備えたことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】 前記位置選択手段は、

前記表示手段の画面上で垂直方向に操作される水平カーソルと、

前記画面上で水平方向に操作される垂直カーソルと、

前記水平カーソルと垂直カーソルとの交点で押下するように操作される書込み決定ボタンとを有することを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項3】 前記固体撮像素子に関して赤色、緑色及び青色の3つに分け映像が取得される場合であって、

前記表示手段の画面上で垂直方向に操作される水平カーソルは白色表示され、

前記画面上で水平方向に操作される垂直カーソルは赤色、緑色又は青色に表示されることを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項4】 前記表示手段の画面上で水平方向に操作される垂直カーソルに関して、

既に前記記憶手段に記録されている欠陥画素の位置については赤色、緑色又は青色に点灯表示され、

これから前記記憶手段に記録する欠陥画素の位置については赤色、緑色又は青色に点滅表示されることを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項5】 前記水平カーソルと垂直カーソルとの交点を前記欠陥画素の位置に合わせることにより書込みを決定する動作を手動書込みモードとし、

前記固体撮像素子による取得画像を自動走査して前記欠陥画素の位置を検出す

ることにより書き込みを決定する動作を自動書き込みモードとしたとき、

前記自動書き込みモード又は前記手動書き込みモードのいずれか一方を選択するモード選択手段が設けられることを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項6】 前記記憶手段には、予め1ラインに付きm個分の欠陥画素の位置情報を書きめるように、第1ラインから第Nラインに至る書き込み領域が割り当てられ、前記固体撮像素子の当該ラインで発生した欠陥画素の位置情報を前記記憶手段の当該ラインに対応した書き込み領域に記録するようになされたことを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項7】 前記固体撮像素子の当該ラインで発生した欠陥画素の位置情報を検出する欠陥検出手段と、

前記欠陥検出手段による欠陥画素の位置情報を当該ラインに対応した前記記憶手段の書き込み領域に記録し、及び、前記書き込み領域から位置情報を読み出す情報書き込み読出手段とが設けられることを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項8】 前記記憶手段に記録された欠陥画素の位置情報を消去し該位置情報を書き換える情報書き換え手段が設けられることを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項9】 前記欠陥検出手段では、

前記固体撮像素子への入射光が遮断された状態で、Nライン×M画素の固体撮像素子を順次ライン走査して各々の固体撮像素子による輝度を測定し、

前記固体撮像素子による各々の輝度と予め設定された基準輝度とを比較し、

前記比較結果に応じて当該ラインで発生した欠陥画素の位置情報を検出することを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項10】 前記記憶手段に記録された欠陥画素に係る固体撮像素子の画像取得情報に関して、少なくとも、前記欠陥画素の前後の固体撮像素子による画像取得情報に基づいて前記欠陥画素に係る固体撮像素子の画像取得情報を補間する欠陥補正手段が設けられることを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項11】 垂直方向にNライン及び水平方向にM画素の固体撮像素子

がマトリクス状に配置された固体撮像装置における欠陥画素の記録方法であって

前記固体撮像素子で発生した欠陥画素の位置を画面上に表示し、
前記画面上に表示された欠陥画素の位置を手動操作して選択し、
選択された前記欠陥画素の位置情報を記憶手段に記録することを特徴とする固体撮像装置の欠陥画素記録方法。

【請求項12】 前記画面上に表示された欠陥画素の位置を選択する際に、
前記画面上に水平カーソルと垂直カーソルとを同時に表示し、
前記水平カーソルを垂直方向に手動操作すると共に、前記垂直カーソルを水平
方向に手動操作し、
前記水平カーソルと垂直カーソルとの交点を前記欠陥画素の位置に合わせること
により書き込みを決定することを特徴とする請求項11に記載の固体撮像装置の
欠陥画素記録方法。

【請求項13】 前記記憶手段に記録された欠陥画素よりも大きな欠陥画素
が見出されたときは、

前記記憶手段に記録された欠陥画素の位置情報を消去し新たな位置情報に書き
換えることを特徴とする請求項11に記載の固体撮像装置の欠陥画素記録方法。

【請求項14】 前記欠陥画素の位置情報を記憶手段に記録する際に、
予め1ラインに付きm個分の欠陥画素を書きめるように前記記憶手段に第1ラ
インから第Nラインに至る書き込み領域を準備し、
その後、前記固体撮像素子の当該ラインで発生した欠陥画素の位置情報を当該
ラインに対応した前記記憶手段の書き込み領域に記録することを特徴とする請求項
11に記載の固体撮像装置の欠陥画素記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体撮像素子を高密度にマトリクス状に配置したCCDカメラに適用
して好適な固体撮像装置及びその欠陥画素記録方法に関する。詳しくは、画面
上で欠陥画素の位置を選択するための位置選択手段を設け、この位置選択手段を

手動操作することにより選択された欠陥画素の位置情報を記憶手段に記録するようにして、製品出荷後の固体撮像素子に新たな欠陥画素が発生した場合に、特別な書き込み治具を使用することなく、しかも、自動書き込みモードでは対処困難な欠陥画素の位置情報を容易に追記できるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、固体撮像素子（CCD）を高密度にマトリクス状に配置したビデオカメラが使用される場合が多くなってきた。この種のビデオカメラではある確率で正常に動作しない画素（以下欠陥画素ともいう）が生じ、点状の固定ノイズ（いわゆる白く輝くキズ：白キズ）となって画像上に現れる。これは製品出荷後の搬送途中や、カメラ設置場所における宇宙線や放射線の介入により光電変換素子のpn接合が破壊等して発生したものと考えられている。このため、CCDカメラには白キズを補正してその影響を取り除くための欠陥補正システムが搭載される場合が多い。

【0003】

図9に示すCCDカメラ1の欠陥補正システム10によれば、ワンタイムROMによる欠陥画素記録方式が採用され、図9に示すROM2に補正データを記憶して欠陥画素に係る画像取得情報を補正するようになされる。後天的に発生した白キズに関しては、図10に示すフローチャートのステップB1でCCDカメラ1から既存のROM2を取り外した後に、ステップB2で新たなROM2を書き込み治具3にセットする。そして、ステップB3で欠陥画素の位置を測定し、その後、ステップB4で欠陥画素に係る画像取得情報に対する補正データを作成して、これを新たなROM2に書き込み、その後、ステップB5でそのROM2を書き込み治具3から外してCCDカメラ10にセットされていた旧ROM2と交換するよう取り付けられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ワンタイムROMによる欠陥補正システム10によれば、ROMライタなどの専用の書き込み治具3が必要なことから、設備的に負担が多かった。そ

ここで、不揮発性メモリをCCDカメラ1に搭載し、カメラ自体で画面上をスキヤンして欠陥画素に係る位置を検出し、その位置情報に基づいて作成した補正データをメモリに書き込む自動書き込みモードを探る方法が考案されている。

【0005】

しかしながら、自動書き込みモードでは対処できない白キズが残ることがある。例えば、周期的に点滅を繰り返すような白キズや、欠陥補正システムの制約から消すことができなかった白キズなどを選択的に補正することが困難となるという問題がある。

【0006】

なお、欠陥補正システムの制約とは、同一ライン上で欠陥画素に係る補正数が定められる場合であって、その補正個数を越える欠陥画素を記録できないことをいう。また、欠陥補正システムの制約から消すことができなかった白キズとは、同一ライン上で補正個数を越えた欠陥画素による白く輝く部分をいう。

【0007】

そこで、この発明はこのような従来の課題を解決したものであって、固体撮像素子に新たな欠陥画素が発生した場合に、特別な書き込み治具を使用することなく、しかも、自動書き込みモードでは対処困難な欠陥画素の位置情報を容易に追記できるようにした固体撮像装置及びその欠陥画素記録方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上述した課題は、垂直方向にNライン及び水平方向にM画素の固体撮像素子がマトリクス状に配置された固体撮像装置であって、固体撮像素子で発生した欠陥画素の位置を画面上に表示する表示手段と、この表示手段の画面上で欠陥画素の位置を選択するように手動操作される位置選択手段と、この位置選択手段により選択された欠陥画素の位置情報を記録する記憶手段とを備えたことを特徴とする固体撮像装置によって解決される。

【0009】

本発明に係る固体撮像装置によれば、新たに欠陥画素の位置情報を記録する場

合に、その固体撮像素子で発生した欠陥画素の位置が表示手段により画面上に表示される。この表示手段の画面上で欠陥画素の位置を選択するように位置選択手段が手動操作される。

【0010】

例えば、表示手段の画面上で水平カーソルが垂直方向に手動操作され、その画面上で水平方向に垂直カーソルが操作される。この水平カーソルと垂直カーソルとの交点で書込み決定ボタンを押下するように手動操作される。この位置選択手段により選択された欠陥画素の位置情報は記憶手段に記録される。

【0011】

従って、製品出荷後の固体撮像素子に新たな欠陥画素が発生した場合に、特別な書込み治具を使用することなく、しかも、自動書込みモードでは対処困難な欠陥画素の位置情報を例えばサービス部門で容易に記憶手段に書込むことができる。

【0012】

本発明に係る固体撮像装置の欠陥画素記録方法は、垂直方向にNライン及び水平方向にM画素の固体撮像素子がマトリクス状に配置された固体撮像装置における欠陥画素の記録方法であって、固体撮像素子で発生した欠陥画素の位置を画面上に表示し、この画面上に表示された欠陥画素の位置を手動操作して選択し、ここで選択された欠陥画素の位置情報を記憶手段に記録することを特徴とするものである。

【0013】

本発明に係る固体撮像装置の欠陥画素記録方法によれば、画面上で例えば水平カーソルと垂直カーソルとの交点を欠陥画素の位置に合わせることにより書込みを決定する手動書込みモードが実行されるので、製品出荷後の固体撮像素子に新たな欠陥画素が発生した場合に、特別な書込み治具を使用することなく、その欠陥画素の位置情報を容易に記憶手段に書込むことができる。従って、後天的に発生した欠陥画素に対する補正についても柔軟に対処することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

続いて、この発明に係る固体撮像装置及びその欠陥画素記録方法の一実施の形態について、図面を参照しながら説明をする。

【0015】

(1) 実施形態

図1は本発明に係る実施形態としての固体撮像装置100の構成例を示すブロック図である。

【0016】

この実施形態では、画面上で欠陥画素の位置を選択するための位置選択手段が設けられ、この位置選択手段を手動操作することにより選択された欠陥画素の位置情報を記憶手段に記録するようにして、製品出荷後の固体撮像素子に新たな欠陥画素が発生した場合に、特別な書き込み治具を使用することなく、しかも、自動書き込みモードでは対処困難な欠陥画素の位置情報を容易に追記できるようにすると共に、後天的に発生した欠陥画素に対する補正についても柔軟に対処できるようにしたものである。

【0017】

本発明に係る固体撮像装置100は固体撮像手段11を有しており、垂直方向にNライン及び水平方向にM画素の固体撮像素子_pij (i = 1 ~ N, j = 1 ~ M) がマトリクス状に配置されて成るものである。各々の固体撮像素子_pijは画像取得情報D_{in}を出力するようになされる。固体撮像手段11には欠陥検出手段12が接続され、自動書き込みモード選択時に固体撮像手段11の当該ラインで発生した欠陥画素の位置情報をD₁を検出するようになされる。ここで自動書き込みモードとは固体撮像手段11による取得画像を自動走査して欠陥画素の位置を検出することにより書き込みを決定する動作をいう。

【0018】

この例では固体撮像手段11への入射光が遮断された状態で、Nライン×M画素の固体撮像手段11を順次ライン走査して各々の固体撮像手段11による輝度が欠陥検出手段12によって測定され、その固体撮像手段11による各々の輝度と予め設定された基準輝度とが比較され、この比較結果に応じて当該ラインで発生した欠陥画素の位置情報をD₁を検出するようになされる。

【0019】

この欠陥検出手段12には欠陥補正手段12を通じて表示手段14が接続され、手動書込みモード選択時に固体撮像手段11で発生した欠陥画素の位置が画面上に表示されると共に、その画面上には水平カーソルC_hと垂直カーソルC_vとが同時に表示される。ここで手動書込みモードとは水平カーソルC_hを垂直方向に手動操作すると共に、その垂直カーソルC_vを水平方向に手動操作し、水平カーソルC_hと垂直カーソルC_vとの交点を欠陥画素の位置に合わせることにより書込みを決定する動作をいう。

【0020】

この欠陥補正手段12には情報書き換え手段19を通じて記憶手段16が接続され、固体撮像手段11で発生した欠陥画素に係る位置情報D1が情報書き込み読出手段15によって記録される。この例では予め1ラインに付きm個分の欠陥画素の位置情報D1を書込めるように、記憶手段16には第1ラインから第Nラインに至る書込み領域が割り当てられ、固体撮像手段11の当該ラインで発生した欠陥画素の位置情報D1を当該ラインに対応した記憶手段16の書込み領域に記録するようになされる。欠陥画素の位置情報D1は自動書込みモード又は手動書込みモード選択時に記憶手段16に記録される。

【0021】

この欠陥検出手段12には欠陥補正手段12の他に制御手段20を通じてモード選択手段17、位置選択手段18及び情報書き換え手段19が接続されている。モード選択手段17では自動書込みモード又は手動書込みモードのいずれかを選択するように操作され、制御手段20にモード選択信号S1が出力される。位置選択手段18では表示手段14の画面上で欠陥画素の位置を選択するように手動操作され、制御手段20に位置選択信号S2が出力される。

【0022】

情報書き換え手段19では記憶手段16に記録された欠陥画素の位置情報D1を消去しその位置情報D1を書き換えるように操作され、制御手段20に書き換え信号S3が出力される。制御手段20ではモード選択信号S1、位置選択信号S2及び書き換え信号S3に基づいて欠陥検出制御情報D2、欠陥補正制御情報

D3及び書き込み読み出制御情報D4が発生され、欠陥検出手段12が欠陥検出制御情報D2に基づいて制御され、欠陥補正手段13が欠陥補正制御情報D3に基づいて制御され、情報書き込み読み出手段15が書き込み読み出制御情報D4に基づいて制御される。

【0023】

上述の情報書き込み読み出手段15では自動書き込みモードが選択されたときは、書き込み読み出制御情報D4に基づいて欠陥検出手段12による欠陥画素の位置情報D1を当該ラインに対応した記憶手段16の書き込み領域に記録し、及びその補正時には書き込み領域からその欠陥画素の位置情報D1を読み出すようになされる。手動書き込みモードが選択されたときは、位置選択手段18により選択された欠陥画素の位置情報D1を当該ラインに対応した記憶手段16の書き込み領域に記録し、及びその補正時には書き込み領域から位置情報D1を読み出すようになされる。

【0024】

この情報書き込み読み出手段15には欠陥補正手段12が接続され、記憶手段16に記録された欠陥画素に係る画像取得情報Dinに関して、少なくとも、欠陥画素の前後の固体撮像手段11による画像取得情報Dinに基づいて欠陥画素に係る画像取得情報Dinを補間するようになされる。補間後の画像出力情報Doutは表示手段14や他の回路に出力される。

【0025】

続いて、本発明に係る固体撮像装置100の欠陥画素記録方法についてその動作例を説明する。図2は固体撮像装置100の動作例を示すフローチャートである。

【0026】

この実施形態では、垂直方向にNライン及び水平方向にM画素の固体撮像手段11がマトリクス状に配置された固体撮像装置100における欠陥画素の記録方法であって、固体撮像手段11で発生した欠陥画素の位置を画面上に表示し、この画面上に表示された欠陥画素の位置を手動操作して選択し、ここで選択された欠陥画素の位置情報D1を記憶手段16に記録する場合を想定する。

【0027】

また、欠陥画素の位置情報D1を記憶手段16に記録する際に、予め1ラインに付きm個分の欠陥画素を書きめるように記憶手段16に第1ラインから第Nラインに至る書き込み領域を準備し、その後、固体撮像手段11の当該ラインで発生した欠陥画素の位置情報D1を当該ラインに対応した記憶手段16の書き込み領域に記録する場合を例に挙げる。

【0028】

これを前提にして、新たに発生した欠陥画素の位置情報D1を記録する場合、まず、図2に示すフローチャートのステップA1で欠陥画素に係る位置情報D1の書き込みモードを設定する。このとき、固体撮像手段11への入射光が遮断された状態で、固体撮像手段11で発生した欠陥画素の位置が表示手段14により画面上に表示される。

【0029】

固体撮像手段11への入射光の遮断方法については、例えば、固体撮像装置100の絞りを閉じるようになされる。その後、ステップA2に移行して手動書き込みモードが設定された場合及び自動書き込みモードが設定された場合に応じて欠陥画素の位置情報D1が記憶手段16に記録される。

【0030】

① 手動書き込みモードが設定された場合

画面上に表示された欠陥画素の位置をオペレータに選択させるために、ステップA3に移行して表示手段14の画面上に水平カーソルChと垂直カーソルCvとが同時に表示される。その後、ステップA4で1ラインに付きm個分の欠陥画素の位置情報D1が記憶手段16に記録されているか否かを判断する。この際に第1ラインから第Nラインに至る書き込み領域をアクセスすることにより1ラインに係る位置情報D1の記録の有無を判断する。

【0031】

1ラインに付きm個分の欠陥画素の位置情報D1が記憶手段16に記録されていない場合には、ステップA6に移行して欠陥画素の位置を選択させるために、オペレータが操作する位置選択手段18の出力に従って表示手段14では、水平カーソルChが垂直方向に手動操作されると共に、垂直カーソルCvが水平方向

に手動操作される。

【0032】

そして、オペレータは水平カーソルC_hと垂直カーソルC_vとの交点を欠陥画素の位置に合わせたら、ステップA7で書き込みを決定するために位置選択手段18の決定ボタンを押下する。その後、ステップA11で新たな欠陥画素の位置情報D1が記憶手段16に記録される。

【0033】

なお、ステップA4で1ラインに付きm個の欠陥画素の位置情報D1が既に記憶手段16に記録されている場合には、ステップA5に移行して記憶手段16に記録された欠陥画素の位置情報D1を書き換えるか否かが判断される。記憶手段16に記録された欠陥画素よりも大きな欠陥画素が見出されたときは、その記憶手段16に記録された欠陥画素の位置情報D1を消去する。旧位置情報D1に換えて新たな欠陥画素の位置情報D1を書き込むためである。

【0034】

その後、ステップA6に移行してその欠陥画素の位置を選択するために、オペレータは水平カーソルC_hを垂直方向に手動操作すると共に、垂直カーソルC_vを水平方向に手動操作する。そして、オペレータは水平カーソルC_hと垂直カーソルC_vとの交点を欠陥画素の位置に合わせたら、ステップA7で書き込みを決定するために決定ボタンを押下する。これにより、ステップA11で旧位置情報D1を新たな欠陥画素の位置情報D1に書き換えることができる。

【0035】

② 自動書き込みモードが設定された場合

欠陥画素を自動検出するために、ステップA8に移行してNライン×M画素の固体撮像手段11が順次ライン走査され、各々の固体撮像手段11による輝度が欠陥検出手段12によって測定される。その後、ステップA9に移行してその固体撮像手段11による各々の輝度と予め設定された基準輝度とが比較される。この比較結果に応じて当該ラインで発生した欠陥画素の位置情報D1が検出される。

【0036】

ここで固体撮像手段11による各々の輝度が予め設定された基準輝度よりも大きい場合には、ステップA10に移行して1ラインに付きm個の欠陥画素の位置情報D1が既に記憶手段16に記録されているか否かが検出される。

【0037】

m個の欠陥画素の位置情報D1が既に記憶手段16に記録されている場合には、ステップA12に移行する。m個の欠陥画素の位置情報D1が記憶手段16に記録されていない場合には、ステップA11に移行して新たな欠陥画素の位置情報D1が記憶手段16に記録される。固体撮像手段11による各々の輝度が予め設定された基準輝度よりも小さい場合には、ステップA12に移行して欠陥画素の位置情報D1の書き込みを全部終了したか否かが判断される。手動書き込みモードの場合にはオペレータからの終了指示を検出して書き込み動作を終了する。自動書き込みモードの場合にはライン走査の終了を検出して書き込み動作を終了する。欠陥画素の位置情報D1の書き込みを全部終了していない場合にはステップA2に戻ってステップA3～ステップA11の処理を継続する。

【0038】

従って、微細化した固体撮像手段11の製品出荷後に新たな欠陥画素が発生した場合に、特別な書き込み治具を使用することなく、しかも、自動書き込みモードでは対処困難な欠陥画素の位置情報D1を例えばサービス部門で容易に記憶手段16に書き込むことができる。

【0039】

この実施形態では、1チャネル分の画像取得情報Dinを画像処理する場合について説明したが、もちろん、3CCDカメラで赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の画像取得情報Doutを出力する3チャネル処理系にも応用することができる。

【0040】

(2) 実施例

図3は実施例としての3CCDカメラ200の構成例を示す1チャネル分のブロック図である。この例では、図1に示した欠陥検出手段12、欠陥補正手段及び情報書き込み読出手段15が1個の欠陥補正LSI25に集積化され、デジタ

ル映像信号Dinを通過させる構造となされ、図3に示す固体撮像素子アレイ21の欠陥画素（キズ）の検出、その補正及びカーソル表示を同一LSI内で行うようにして、カメラ信号処理システムの相違に左右されずに、多機種のCCDカメラに応用できるようにしたものである。

【0041】

図3において、3CCDカメラ200は赤色、緑色及び緑色用の画像取得情報（以下でデジタル映像信号Dinという）を出力する3つの固体撮像手段11を有しているが、この例では赤色用のデジタル映像信号Sinを出力する固体撮像手段11の場合を一例に挙げて説明する。

【0042】

固体撮像手段11は固体撮像素子アレイ21、CDS（Correlation Double Sample-hold）回路22、AGC（Auto-Gain Control）回路23及びアナログ・デジタル変換回路（以下A/D変換回路という）24を有している。

【0043】

固体撮像素子アレイ21は垂直方向にNライン及び水平方向にM画素の固体撮像素子Pij（i=1～N, j=1～M）がマトリクス状に配置されて成る。NTSC方式ではNが480ライン、Mが640画素である。固体撮像素子アレイ21には、CDS回路22が接続され、撮像取得信号Sinからノイズが除去される。CDS回路22にはAGC回路23が接続され、撮像取得信号Sinのゲインを調整するようになされる。AGC回路23にはA/D変換回路24が接続され、撮像取得信号SinをA/D変換した後のデジタル映像信号（画像取得情報）Dinが出力される。

【0044】

A/D変換回路24には欠陥補正LSI25が接続され、自動書込みモード選択時に固体撮像素子アレイ21の当該ラインで発生した欠陥画素の位置情報D1を検出するようになされる。欠陥補正LSI25は図1に示した欠陥検出手段12、欠陥補正手段、情報書込み読出手段15及び図示しないタイミング発生手段などを1個のICチップに集積化したものである。この例では、固体撮像素子アレイ21への入射光が遮断された状態で、480ライン×640画素の固体撮像

素子アレイ21を順次ライン走査して各々の固体撮像手段11による輝度情報が欠陥補正LSI25によって測定され、その固体撮像手段11による各々の輝度と予め設定された基準輝度とが比較され、この比較結果に応じて当該ラインで発生した欠陥画素の位置情報D1を検出するようになされる。

【0045】

この欠陥補正LSI25には記憶手段として不揮発性のメモリが接続され、固体撮像素子アレイ21で発生した欠陥画素に係る位置情報D1がメモリ制御信号Smに基づいて記録される。不揮発性のメモリには、パラレル型のEEPROM26が使用される。これを用いるのは情報書き込み読み出しが可能で読み出し高速性に適しているためである。

【0046】

また、図3に示す欠陥補正LSI25にはEEPROM26の他に制御用のマイクロコンピュータ（以下でマイコンともいう）30が接続され、このマイコン30にはモード選択スイッチ27、決定ボタン付きの十字キー28及びテンキー29が接続されている。決定ボタン付きの十字キー28及びテンキー29は通常のカメラ取得動作で使用する入力ツールが兼用される。モード選択用のスイッチ27はモード選択手段の一例であり、自動書き込みモード又は手動書き込みモードのいずれかを選択するように操作され、マイコン30にモード選択信号S1が出力される。例えば、スイッチ27のオンで自動書き込みモードを示すハイ・レベルのモード選択信号S1が出力され、スイッチ27のオフで手動書き込みモードを示すロー・レベルのモード選択信号S1が出力される。

【0047】

決定ボタン付きの十字キー28は位置選択手段の一例であり、液晶表示モニタ33の画面上で欠陥画素の位置を選択するように手動操作され、マイコン30に位置選択信号S2が出力される。テンキー29は情報書き換え手段の一例であり、「0」から「9」の数字キーと、「*」キーと「#」キーを有している。例えば、EEPROM26に記録された、赤色用の固体撮像手段11の欠陥画素の位置情報D1を「*」キーにより消去し、その欠陥画素に係る位置情報D1を書き換えるように数字「1」キーが操作され、マイコン30に書き換え信号S3が出

力される。同様にして緑色用の固体撮像手段11の欠陥画素の位置情報D1を書き換えるときは、数字「2」キーが操作され、青色用の固体撮像手段11の欠陥画素の位置情報D1を書き換えるときは、数字「3」キーが操作される。

【0048】

マイコン30ではモード選択信号S1、位置選択信号S2及び書き換え信号S3に基づいて欠陥検出制御情報D2、欠陥補正制御情報D3及び書き込み読み出制御情報D4が発生され、欠陥補正LSI25が欠陥検出制御情報D2、欠陥補正制御情報D3及び書き込み読み出制御情報D4に基づいて制御される。

【0049】

この欠陥補正LSI25では自動書き込みモードが選択されたときは、書き込み読み出制御情報D4に基づいて欠陥画素の位置情報D1を当該ラインに対応したEEPROM26の書き込み領域に記録し、及びその補正時には書き込み領域からその欠陥画素の位置情報D1を読み出すようになされる。手動書き込みモードが選択されたときは、決定ボタン付きの十字キー28により選択された欠陥画素の位置情報D1を当該ラインに対応したEEPROM26の書き込み領域に記録し、及びその補正時には書き込み領域から位置情報D1を読み出すようになされる。

【0050】

また、欠陥補正LSI25ではEEPROM26に記録された欠陥画素に係るデジタル映像信号Dinに関して、少なくとも、欠陥画素の前後の固体撮像素子アレイ21によるデジタル映像信号Dinに基づいて欠陥画素に係るデジタル映像信号Dinを補間するようになされる。この欠陥補正LSI25にはEEPROM26及びマイコン30の他にデジタルシグナルプロセッサ（以下DSPという）31が接続され、補間後のデジタル映像信号Doutが信号処理される。

【0051】

このDSP31にはデジタル・アナログ変換回路（以下でD/A変換回路という）32が接続され、デジタル映像信号Doutがアナログ映像信号Soutに変換される。D/A変換回路32には表示手段として液晶表示モニタ33が接続され、手動書き込みモード選択時に固体撮像素子アレイ21で発生した欠陥画素の位置がアナログ映像信号Soutに基づいて画面上に表示されると共に、その画面上には

水平カーソルC_hと垂直カーソルC_vとが同時に表示される。

【0052】

この液晶表示モニタ33の画面上では、決定ボタン付きの十字キー28を操作することにより発生した位置選択信号S2に基づいて、画面上で垂直方向に水平カーソルC_hが操作され、その画面上で水平方向に垂直カーソルC_vが操作される。この水平カーソルC_hと垂直カーソルC_vとの交点で十字キー28の決定ボタンを押下するようになされる。なお、D/A変換後のアナログ映像信号S_{out}は他の回路にも出力される。

【0053】

続いて、EEPROM26における位置情報D1の書き込み領域の割り当て例について説明する。図4はEEPROM26における書き込み領域の割り当て例を示すイメージ図である。

【0054】

この例では予め1ラインに付き2個分の欠陥画素の位置情報D1を書き込むように、EEPROM26には図4に示す第1ラインから第480ラインに至る書き込み領域が割り当てられ、固体撮像素子アレイ21の当該ラインで発生した欠陥画素の位置情報D1を当該ラインに対応したEEPROM26の書き込み領域に記録するようになされる。

【0055】

この例では1個の欠陥画素に係る位置情報D1を記録するために2バイトが割り当てられる。図4に示す1バイト目には上位アドレスとして「FRGB」のビット情報と水平位置ビットB11～B8が書き込まれる。2バイト目には下位アドレスとして水平位置ビットB7～B0が書き込まれる。Fフラグは工場出荷時に書き込まれた欠陥データを示すビット情報である。R、G、Bフラグは3CCDカメラ200において欠陥画素を生じたチャンネル（赤色、緑色、青色用の固体撮像手段11のいずれか）示すビット情報であり、水平位置ビットB0～B11は欠陥画素の水平位置情報D_hを示す12ビットのリニアアドレスである。水平画素数は最大4096である。欠陥画素の位置情報D1は自動書き込みモード又は手動書き込みモード選択時にEEPROM26に記録される。

【0056】

続いて、液晶表示モニタ33におけるカーソル表示例及び十字キー28の操作例について説明する。例えば、図5Aに示す十字キー28は中央に決定ボタン28Eを有すると共に、その決定ボタン28Eの周囲には三角右向きキー28A、三角左向きキー28B、三角上向きキー28C及び三角下向きキー28Dを有している。

【0057】

三角右向きキー28Aを押下すると、図5Bに示す液晶表示モニタ33の画面上で垂直カーソルCvを右方向に移動するようになされ、三角左向きキー28Bを押下すると、画面上で垂直カーソルCvを左方向に移動するようになされる。また、三角上向きキー28Cを押下すると、画面上で水平カーソルChを上方向に移動するようになされ、三角下向きキー28Dを押下すると、画面上で水平カーソルChを下方向に移動するようになされる。これにより、例えば白く光る欠陥画素Pij上で垂直カーソルCv及び水平カーソルChを重ねることができる。この状態で決定ボタン28Eを押下すると欠陥画素の位置をEEPROM26への書き込みを決定することができる。

【0058】

続いて、欠陥補正LSI25の内部構成例について説明する。図6に示す欠陥補正LSI25はシリアル通信ブロック51、メモリコントローラブロック52、タイミング発生ブロック53、データ書き込み読み出ブロック55、補正信号生成ブロック56及び補正ブロック57を有している。

【0059】

上述した制御用のマイコン30にはシリアル通信ブロック51が接続され、マイコン30とシリアル通信を行ってメモリコントローラブロック52及びタイミング発生ブロック53に各種の制御信号Scを出力するようになされる。制御信号Scはマイコン30から転送されてきた欠陥検出制御情報D2、欠陥補正制御情報D3及び書き込み読み出制御情報D4をデコードすることにより生成される。

【0060】

タイミング発生ブロック53では当該欠陥補正LSI25に入力された同期信

号S4に基づいてLSI内部で使用する各種のタイミング信号を発生するようになされる。例えば、同期信号S4に基づいて水平位置情報Dh、垂直位置情報Dv及びデータ書込み読出信号WEが生成される。水平位置情報Dhは補正信号生成ブロック56に出力され、水平位置情報Dh及び垂直位置情報Dvはメモリコントローラブロック52及び補正ブロック57に出力され、データ書込み読出信号WEはデータ書込み読出ブロック55に出力される。

【0061】

また、シリアル通信ブロック51にはメモリコントローラブロック52が接続され、欠陥判定信号Se、制御信号Sc、水平位置情報Dh及び垂直位置情報Dvに基づいてEEPROM26にメモリ制御信号Smやアドレスを出力し、欠陥画素に係る位置情報D1の書込み制御を行ったり、その読み出し制御をするようになされる。欠陥判定信号Seは欠陥検出手段を構成する補正ブロック57で基準値DrとR、G、Bの3色表示用のデジタル映像信号（画像取得情報）Dinとを比較した判定結果に基づいて得られ、固体撮像素子アレイ21の欠陥画素の位置検出する際に得られる。

【0062】

3色表示用のデジタル映像信号DinはRデータ入力、Gデータ入力及びBデータ入力に分けて各々のA/D変換回路24から補正ブロック57へ供給される。欠陥判定信号Seは補正ブロック57からメモリコントローラブロック52へ出力される。

【0063】

データ書込み読出ブロック55は情報書込み読出手段の一例であり、書込み読出信号WEに基づいてEEPROM26へ書き込む際の位置情報D1を一時保持したり、EEPROM26から読み出した際の位置情報D1を一時保持しておくようになされる。データ書込み読出ブロック55には補正信号生成ブロック56が接続され、データ書込み読出ブロック55による位置情報D1とタイミング発生ブロック53からの水平位置情報Dhに基づいてR、G、Bの3色表示用の欠陥補正信号（欠陥補正パルス）Sr、Sg、Sbを生成するようになされる。

【0064】

この補正信号生成ブロック56には欠陥補正手段も構成する補正ブロック57が接続され、R、G、Bの欠陥補正信号Sr、Sg、Sbが入力されると、デジタル映像信号Dinの欠陥画素の前値及び後値を基にしてR、G、Bの3色表示用の直線補間データを生成するようになされる。直線補間データはR補正出力、G補正出力及びB補正出力について生成される。この補正ブロック57から液晶表示モニタ33などへR補正出力、G補正出力及びB補正出力からなるデジタル映像信号Doutが出力される。

【0065】

続いて、欠陥補正LSI25の補正ブロック57の内部構成例について説明をする。図7に示す補正ブロック57は赤色用の固体撮像手段11によるデジタル映像信号バス回路を構成し、5個のレジスタ71～73、75、79と、2個のデータセレクタ77、78と、2個の加算器76、710、1個の比較器74及びカーソル発生部711からシンプルに構成されている。緑色及び青色用の固体撮像手段11によるデジタル映像信号バス回路については赤色用の固体撮像手段11によるデジタル映像信号バス回路と同じ構成を探るのでその説明を省略する。

【0066】

この例では、欠陥画素の補正方式に関しては、その欠陥画素の左右画素の平均値で欠陥画素に係るデジタル映像信号Dinを置き換える場合を想定する。なお、欠陥画素の補正方式自体は更に上下画素・斜め画素も参照する様々な方法が知られているが、これらの補正方式に限定されるものではない。

【0067】

図7に示す補正ブロック57では3個のレジスタ71～73がカスケード（縦属）接続されている。つまり、第1のレジスタ71の出力Oが第2のレジスタ72の入力Dに接続され、レジスタ72の出力Oが第3のレジスタ73の入力Dに接続され、レジスタ71にデジタル映像信号Dinが入力されると、3個のレジスタ71～73には水平方向に連続する3画素分のデジタル映像信号Dinを同時に保持するようになされる。

【0068】

このレジスタ72の出力Oには比較器（コンパレータ）74が接続され、自動書込みモードのときに、中央画素の輝度値と閾値として入力される基準値Drとを比較して、当該画素によるデジタル映像信号Dinが欠陥画素によるデジタル映像信号Dinであるか否かが判定される。比較器74にはレジスタ75が接続され、当該デジタル映像信号Dinが欠陥画素による場合には、その欠陥画素を検知した旨を示す欠陥判定信号Seが保持される。

【0069】

この欠陥判定信号Seは図6で説明したメモリコントローラブロック52に出力されるので、そのメモリコントローラブロック52では欠陥判定信号Seに基づいて水平・垂直カウンタ値がホールドされ、これに基づいて欠陥画素の位置情報D1をEEPROM26に書き込むようになされる。

【0070】

また、レジスタ71の出力Oは加算器76の入力bに接続されると共に、レジスタ73の出力Oが加算器76の入力aに接続され、常に中央画素の両隣の画素の平均値を出力するようになされる。加算器76の出力は第1のデータセレクタ77の入力aに接続され、レジスタ72の出力Oはデータセレクタ77の入力bに接続され、補正信号生成ブロック56から入力した欠陥補正信号Srに基づいて加算器76の出力又はレジスタ72の出力のいずれか一方を選択するようになされる。なお、自動書込みモードでは欠陥補正信号Srは停止され、欠陥画素があればそのままデータセレクタ77から欠陥画素に係るデジタル映像信号Doutが出力される状態となる。

【0071】

このデータセレクタ77の制御入力Sには補正信号生成ブロック56が接続され、補正動作中にちょうどレジスタ72に欠陥画素に係るデジタル映像信号Dinが保持されたときに、欠陥補正信号Srを発生するようになされる。例えば、補正信号生成ブロック56ではデジタル映像信号Dinに同期した水平・垂直カウンタ値と、EEPROM26からの位置情報D1とを比較することにより欠陥補正信号Srを発生する。このとき、これまで中央画素側bを選択していたデータセレクタ77が欠陥補正信号Srに基づいて平均値側aに切り替えられる。これに

より、データセレクタ77は欠陥画素に係るデジタル映像信号Doutに替えて補正したデジタル映像信号Doutを出力するようになる。

【0072】

データセレクタ77の出力には加算器710の入力aが接続され、この加算器710の入力bにはカーソル表示信号S5が供給され、補正したデジタル映像信号Doutにカーソル表示信号S5が重畠されるようになされる。また、データセレクタ77の出力には第2のデータセレクタ78の入力aが接続され、この加算器710の出力にはデータセレクタ78の入力bが接続され、カーソル表示パルスS6に基づいてカーソル表示信号S5を重畠した補正後のデジタル映像信号Dout又はカーソル表示信号S5を重畠しないままの補正後のデジタル映像信号Doutのいずれかを選択するようになされる。

【0073】

なお、データセレクタ77とデータセレクタ78との間に設けた加算器710は省略してもよい。加算器710を設けた場合には、白く輝く欠陥画素と水平カーソルCh及び垂直カーソルCvの重なった場合にも、欠陥画素の位置が明確に表示することができる。加算器710を設けない場合には、水平カーソルCh及び垂直カーソルCvが白く輝く欠陥画素に重なった時点で欠陥画素による表示が消えるようになされる。水平カーソルCh及び垂直カーソルCvが欠陥画素に重なったか否かの指標とすることができます。

【0074】

このデータセレクタ78の制御入力Sにはカーソル発生部711が接続され、水平カーソルChの位置を示すレジスタ値とデジタル映像信号Dinに同期した水平カウンタ値とを比較してカーソル表示パルスS6を発生する。これと共に、垂直カーソルCvの位置を示すレジスタ値と同様な垂直カウンタ値とを比較してカーソル表示信号S5を発生する。この水平カウンタ値及び垂直カウンタ値はタイミング発生部53において、シリアル通信ブロック51に送られた欠陥検出制御情報D2をデコードした制御信号Scと、タイミング発生ブロック53で発生した水平位置情報Dh及び垂直位置情報Dvとに基づいて得られる。なお、カーソル発生部711はタイミング発生部53内部に一緒に組み込んでよい。

【0075】

このカーソル表示パルス S 6 によってデータセレクタ 7 8 を切り換えることにより、映像にカーソル表示信号 S 5 を重畳することができる。この場合、決定ボタン付きの十字キー 2 8 を使用して手動操作により欠陥画素の位置に水平カーソル C h、垂直カーソル C v の交点を重ね、決定ボタン 2 8 E を押下すると、その時のカーソル発生部 7 1 1 におけるレジスタ値が欠陥画素の位置を示すことになるので、このレジスタ値に基づいて欠陥画素の位置情報 D 1 を EEPROM 2 6 に書き込むことができる。

【0076】

続いて、R、G、B の 3 チャンネル用に拡張した手動書き込みモード時のカーソル表示例について説明する。図 8 に示す水平カーソル C h 及び垂直カーソル C v の表示位置はカーソル発生部 7 1 1 によるカーソル表示信号 S 5 及びカーソル表示パルス S 6 に基づいて上下・左右に動かすことができ、カーソルの交点を補正したい旨く輝く欠陥画素に合わせて書き込みコマンドを送ることにより、その欠陥画素の位置情報 D 1 (補正データ) を追記することができる。

【0077】

この例では、固体撮像素子アレイ 2 1 に関して赤色、緑色及び青色の 3 つに分け映像が取得される場合であって、液晶表示モニタ 3 3 の画面上で垂直方向に操作される水平カーソル C h は白色表示され、その画面上で水平方向に操作される垂直カーソル C v は赤色、緑色又は青色に表示される。

【0078】

この例では欠陥画素の位置情報 D 1 の書き込み動作に関しては、1 チャンネル毎に行う必要がある。そのため、制御コマンドとして図 4 に示した上位アドレスにチャネル指定用の R G B フラグを設けてある。例えば、R フラグを立てて手動書き込みモードに入ると、液晶表示モニタ 3 3 の画面上で水平方向に操作される垂直カーソル C v に関して、既に EEPROM 2 6 に記録されている赤色に係る欠陥画素の位置については赤色の補正点マーク C r が点灯表示される。

【0079】

これから EEPROM 2 6 に記録する赤色の欠陥画素の位置については補正点

マーカーC_rと区別するために垂直カーソルC_vが赤色に点滅表示される。緑色及び青色についても同様にして点灯表示や点滅表示がなされる。このように、水平・垂直カーソル自体にチャネル表示機能を持たせているので、欠陥画素の位置が検索し易くなる。

【0080】

続いて、本発明に係る3CCDカメラ200の欠陥画素記録方法についてその動作例を説明する。なお、図2に示した固体撮像装置100の動作例を示すフローチャートを再び参照する。

【0081】

この実施例では、垂直方向に480ライン及び水平方向に640画素の固体撮像素子P_{ij}がマトリクス状に配置された、赤色、緑色及び青色用の3CCDカメラ200における欠陥画素の記録方法であって、赤色、緑色及び青色用の各々の固体撮像手段11で発生した欠陥画素の位置を画面上に時分割に表示し、この画面上に表示された欠陥画素の位置を手動操作して選択し、ここで選択された欠陥画素の位置情報D1をEEPROM26に記録する場合を想定する。

【0082】

また、欠陥画素の位置情報D1をEEPROM26に記録する際に、予め1ラインに付き2個分の欠陥画素を書きめるようにEEPROM26に第1ラインから第480ラインに至る書き込み領域を準備し、その後、例えば赤色用の固体撮像手段11の当該ラインで発生した欠陥画素の位置情報D1を当該ラインに対応したEEPROM26の書き込み領域に記録する場合を例に挙げる。

【0083】

これを前提にして、新たに発生した欠陥画素の位置情報D1を記録する場合、まず、図2に示すフローチャートのステップA1で図3に示したモード選択スイッチ27を使用して書き込みモードを設定する。このとき、当該3CCDカメラ200への入射光が遮断された状態で、赤色用の固体撮像手段11で発生した欠陥画素の位置が液晶表示モニタ33により画面上に表示される。その後、ステップA2に移行して手動書き込みモードが設定された場合及び自動書き込みモードが設定された場合に応じて欠陥画素の位置情報D1がEEPROM26に記録される。

【0084】

① 手動書き込みモードが設定された場合

画面上に表示された欠陥画素の位置をオペレータに選択させるために、ステップA3に移行して液晶表示モニタ33の画面上に水平カーソルChと垂直カーソルCvとが同時に表示される。この手動書き込みモードでは、図7に示した補正ブロック57において、レジスタ71にデジタル映像信号Dinが入力されると、3個のレジスタ71～73には水平方向に連続する3画素分のデジタル映像信号Dinを同時に保持するようになされる。加算器76では、常に中央画素の両隣の画素の平均値を出力するようになされるが、第1のデータセレクタ77では欠陥補正信号Srに基づいてレジスタ71の出力を選択するようになされる。

【0085】

また、補正信号生成ブロック56では欠陥検出動作中にちょうどレジスタ72に欠陥画素に係るデジタル映像信号Dinが保持されたときに、欠陥補正信号Srを発生するようになされる。例えば、補正信号生成ブロック56ではデジタル映像信号Dinに同期した水平・垂直カウンタ値と、EEPROM26からの位置情報D1とを比較することにより欠陥補正信号Srを発生する。

【0086】

従って、データセレクタ77が欠陥補正信号Srに基づいて中央画素側bを選択する。これにより、データセレクタ77は欠陥画素に係るデジタル映像信号Doutを出力するようになる。更に、加算器710では欠陥画素に係るデジタル映像信号Doutにカーソル表示信号S5が重畠されるようになされる。これにより、手動書き込みモードにおいて、デジタル映像信号Dinに水平カーソルCh・垂直カーソルCvを重畠して表示することができる。

【0087】

その後、ステップA4で1ラインに付き2個分の欠陥画素の位置情報D1がEEPROM26に記録されているか否かを判断する。この際に第1ラインから第480ラインに至る書き込み領域をアクセスすることにより1ラインに係る位置情報D1の記録の有無を判断する。

【0088】

1ラインに付き2個分の欠陥画素の位置情報D1がEEPROM26に記録されていない場合には、ステップA6に移行して欠陥画素の位置を選択させるために、オペレータが操作する決定ボタン付きの十字キー28の出力に従って液晶表示モニタ33では、水平カーソルChが垂直方向に手動操作されると共に、垂直カーソルCvが水平方向に手動操作される。

【0089】

そして、オペレータは水平カーソルChと垂直カーソルCvとの交点を欠陥画素の位置に合わせたら、ステップA7で書き込みを決定するために十字キー28の決定ボタン28Eを押下する。その後、ステップA11で新たな欠陥画素の位置情報D1がEEPROM26に記録される。

【0090】

なお、ステップA4で1ラインに付き2個の欠陥画素の位置情報D1が既にEEPROM26に記録されている場合には、ステップA5に移行してEEPROM26に記録された欠陥画素の位置情報D1を書き換えるか否かが判断される。EEPROM26に記録された欠陥画素よりも大きな欠陥画素が見出されたときは、そのEEPROM26に記録された欠陥画素の位置情報D1を消去する。旧位置情報D1に換えて新たな欠陥画素の位置情報D1を書き込むためである。

【0091】

その後、ステップA6に移行してその欠陥画素の位置を選択するために、オペレータは水平カーソルChを垂直方向に手動操作すると共に、垂直カーソルCvを水平方向に手動操作する。そして、オペレータは水平カーソルChと垂直カーソルCvとの交点を欠陥画素の位置に合わせたら、ステップA7で書き込みを決定するために決定ボタン28Eを押下する。これにより、ステップA11で旧位置情報D1を新たな欠陥画素の位置情報D1に書き換えることができる。

【0092】

② 自動書き込みモードが設定された場合

欠陥画素を自動検出するために、ステップA8に移行して480ライン×640画素の赤色用の固体撮像手段11が補正ブロック57によって順次ライン走査され、各々の固体撮像手段11による輝度が測定される。その後、ステップA9

に移行してその固体撮像手段11による各々の輝度と予め設定された基準値Drとが比較される。この比較結果に応じて当該ラインで発生した欠陥画素の位置情報D1が検出される。ここで固体撮像手段11による各々の輝度が予め設定された基準値Drよりも大きい場合には、ステップA10に移行して1ラインに付き2個の欠陥画素の位置情報D1が既にEEPROM26に記録されているか否かが検出される。

【0093】

2個の欠陥画素の位置情報D1が既にEEPROM26に記録されている場合には、ステップA12に移行する。2個の欠陥画素の位置情報D1がEEPROM26に記録されていない場合には、ステップA11に移行して新たな欠陥画素の位置情報D1がEEPROM26に記録される。

【0094】

このとき、図7に示した補正ブロック57ではレジスタ71にデジタル映像信号Dinが入力されると、3個のレジスタ71～73には水平方向に連続する3画素分のデジタル映像信号Dinを同時に保持するようになされる。この自動書き込みモードでは、中央画素の輝度値と基準値Drとを比較して、当該画素によるデジタル映像信号Dinが欠陥画素によるデジタル映像信号Dinであるか否かが判定される。当該デジタル映像信号Dinが欠陥画素による場合には、その欠陥画素を検知した旨を示す欠陥判定信号Seが保持される。

【0095】

この欠陥判定信号Seは図6で説明したメモリコントローラブロック52に出力されるので、そのメモリコントローラブロック52では欠陥判定信号Seに基づいて水平・垂直カウンタ値がホールドされ、これに基づいて欠陥画素の位置情報D1をEEPROM26に書き込むようになされる。なお、自動書き込みモードでは欠陥補正信号Srは停止され、欠陥画素があればそのままデータセレクタ77から欠陥画素に係るデジタル映像信号Doutが出力される状態となる。

【0096】

また、赤色用の固体撮像手段11による各々の輝度が予め設定された基準値Drよりも小さい場合には、ステップA12に移行して欠陥画素の位置情報D1の

書き込みを全部終了したか否かが判断される。手動書き込みモードの場合にはオペレータからの終了指示を検出して書き込み動作を終了する。自動書き込みモードの場合にはライン走査の終了を検出して書き込み動作を終了する。欠陥画素の位置情報D1の書き込みを全部終了していない場合にはステップA2に戻ってステップA3～ステップA11の処理を継続する。

【0097】

その後の欠陥画素の補正処理に関しては、図7に示した補正ブロック57において、レジスタ71にデジタル映像信号Dinが入力されると、3個のレジスタ71～73には水平方向に連続する3画素分のデジタル映像信号Dinを同時に保持するようになされる。加算器76では、常に中央画素の両隣の画素の平均値を出力するようになされる。第1のデータセレクタ77では欠陥補正信号Srに基づいて加算器76の出力又はレジスタ71の出力のいずれか一方を選択するようになされる。

【0098】

このデータセレクタ77で補正動作中にちょうどレジスタ72に欠陥画素に係るデジタル映像信号Dinが保持されたときに、補正信号生成ブロック56で欠陥補正信号Srを発生するようになされる。このとき、補正信号生成ブロック56ではデジタル映像信号Dinに同期した水平・垂直カウンタ値と、EEPROM26からの位置情報D1とを比較することにより欠陥補正信号Srを発生する。

【0099】

これまで中央画素側bを選択していたデータセレクタ77が欠陥補正信号Srに基づいて平均値側aに切り替えられる。これにより、データセレクタ77は欠陥画素に係るデジタル映像信号Doutに替えて補正したデジタル映像信号Doutを出力するようになる。第2のデータセレクタ78ではカーソル表示パルスS6に基づいてカーソル表示信号S5を重畠しないままの補正後のデジタル映像信号Doutを選択するようになされる。従って、白く輝く欠陥画素による画像取得情報がデジタル映像信号Sinに含まれていた場合でも、補正動作によってその映像出力情報から欠陥画素による画像取得情報を取り除いたデジタル映像信号Doutを出力することができる。

【0100】

このように、本実施例では、欠陥補正システムをIC化するに当たり、自動書き込みモードの他に手動書き込みモードを設けたので、微細化した3CCDカメラ200の製品出荷後に新たな欠陥画素が発生した場合に、特別な書き込み治具を使用することなく、しかも、自動書き込みモードでは対処できない欠陥画素（周期的に点滅を繰り返すような白く輝く欠陥画素や、欠陥補正回路の制約から消すことができなかった欠陥画素など）に対しても、その位置情報D1を容易にEEPROM26に書き込むことができる。

【0101】

また、本実施例によれば、欠陥補正、検出及びカーソル表示をすべて同一の欠陥補正LSI25内で行うことができるため、シビアなタイミング調整が全く必要なく、システムディレイの影響を全く受けない、自己完結型の欠陥補正システムを構成することができる。従って、当該欠陥補正システムを様々な機種のCCDカメラに容易に取り付けることができる。

【0102】

この実施例では1ライン当たりの補正できる欠陥画素について $m = 2$ 個の場合について説明したが、これに限られることはなく、1ラインに付き2個以上の欠陥画素を取り扱う欠陥補正システムであってもよい。また、液晶表示モニタ33はビデオカメラのように3CCDカメラ200内に内蔵してもよく、工業用のカメラのように外部に接続するようにしてもよい。

【0103】

要はCCDカメラとモニタ以外に特別な治具を使用しないで、欠陥画素に係る位置情報D1をEEPROM26に書き込むことができる。このため、例えば、カメラの販売後に市場で発生した欠陥画素に対してサービス部門で簡単に対処することができる。専用治具を揃えて置く必要がない。

【0104】

因みに手動書き込みモードを3CCDカメラ200の外部で専用治具を使用して行うとした場合には、そのカメラ内部の補正を行うポイントからカメラ出力までのシステムディレイ分を正確に補正した欠陥補正信号S_r、S_g、S_bを作成し

なくてはならない。その点、本発明方式ではカメラ機種毎にその補正量が自己完結的に定まるため、書き込み治具の共通化という問題もクリアされる。

【0105】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る固体撮像装置によれば、画面上で欠陥画素の位置を選択するように手動操作される位置選択手段が設けられ、ここで選択された欠陥画素の位置情報が記憶手段に記録するようになされる。

【0106】

従って、微細化した固体撮像素子の製品出荷後に欠陥画素が発生した場合に、特別な書き込み治具を使用することなく、その欠陥画素の位置情報を容易に記憶手段に書込むことができる。

【0107】

本発明に係る固体撮像装置の欠陥画素記録方法によれば、固体撮像素子で発生した欠陥画素の位置を画面上に表示し、その画面上に表示された欠陥画素の位置を手動操作して選択した後に、ここで選択された欠陥画素の位置情報を記憶手段に記録するようになされる。

【0108】

従って、微細化した固体撮像素子の製品出荷後に欠陥画素が発生した場合に、特別な書き込み治具を使用することなく、その欠陥画素の位置情報を容易に記憶手段に書込むことができる。しかも、後天的に発生した欠陥画素に対する補正についても柔軟に対処することができる。

【0109】

この発明は、固体撮像素子を高密度にマトリクス状に配置したCCDカメラに適用して極めて好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る実施形態としての固体撮像装置100の構成例を示すブロック図である。

【図2】

その固体撮像装置100の動作例を示すフローチャートである。

【図3】

実施例としての3CCDカメラ200の構成例を示す1チャンネル分のブロック図である。

【図4】

そのEEPROM26における書き込み領域の割り当て例を示すイメージ図である。

【図5】

A及びBは十字キー28の操作例及び液晶表示モニタ33におけるカーソル表示例を示すイメージ図である。

【図6】

欠陥補正LSI25及びその周辺回路の構成例を示すブロック図である。

【図7】

その補正ブロック57の内部構成例を示すブロック図である。

【図8】

手動書き込みモード時の液晶表示モニタ33におけるカーソル多色表示例を示すイメージ図である。

【図9】

従来例に係るCCDカメラ1の欠陥補正システム10の構成例を示す斜視図である。

【図10】

その欠陥補正システム10における欠陥画素の記録例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

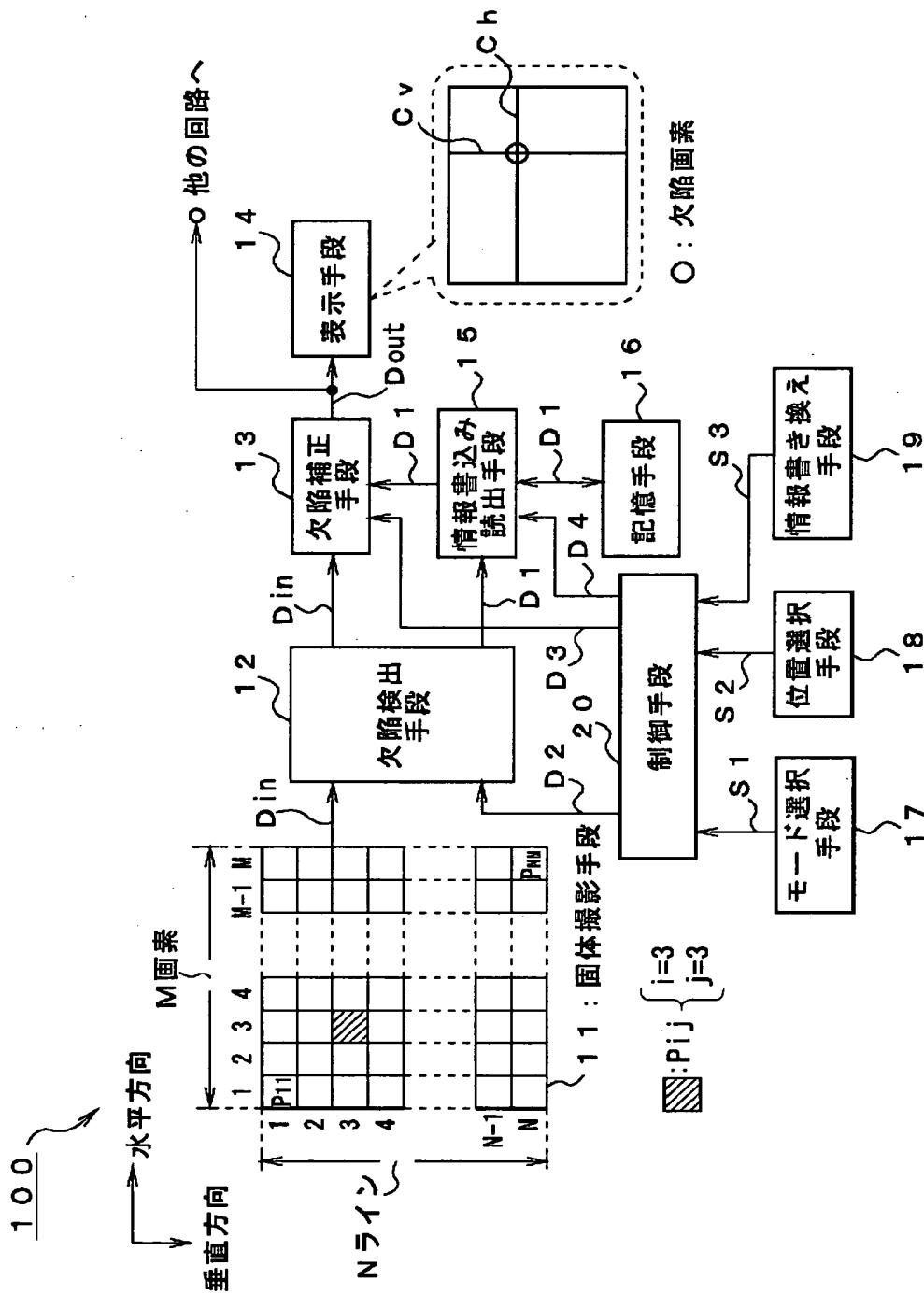
11・・・固体撮像手段、12・・・欠陥検出手段、13・・・欠陥補正手段、14・・・表示手段、15・・・情報書き込み読出手段、16・・・記憶手段、17・・・モード選択手段、18・・・位置選択手段、19・・・情報書き換え手段、20・・・制御手段、21, p_{ij} ・・・固体撮像素子、25・・・欠陥補正LSI、26・・・EEPROM(記憶手段)、27・・・モード選択スイッチ

チ（モード選択手段）、28・・・決定ボタン付きの十字キー（位置選択手段）
、100・・・固体撮像装置、200・・・3CCDカメラ

【書類名】 図面

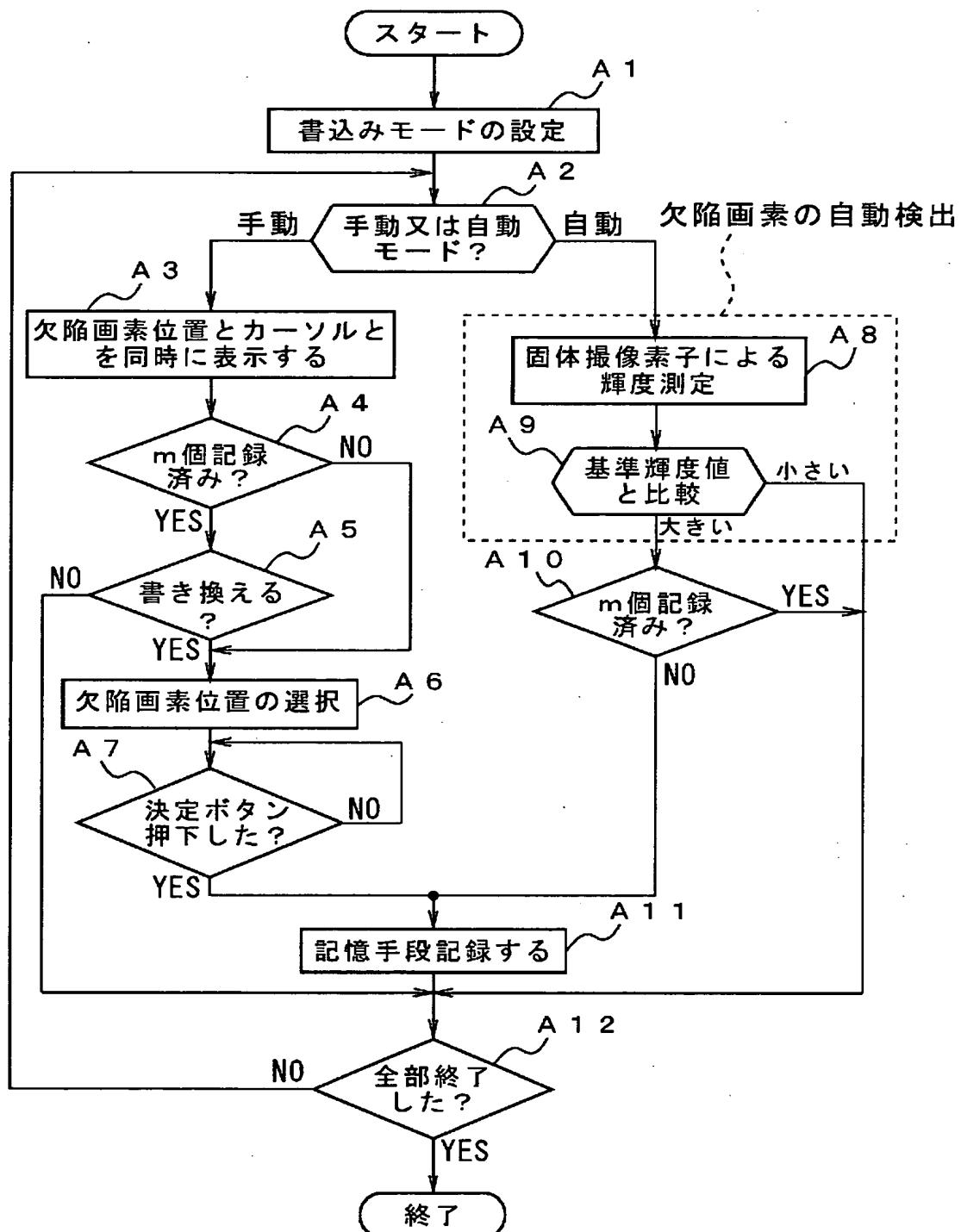
【図 1】

実施形態としての固体撮像装置 100 の構成例

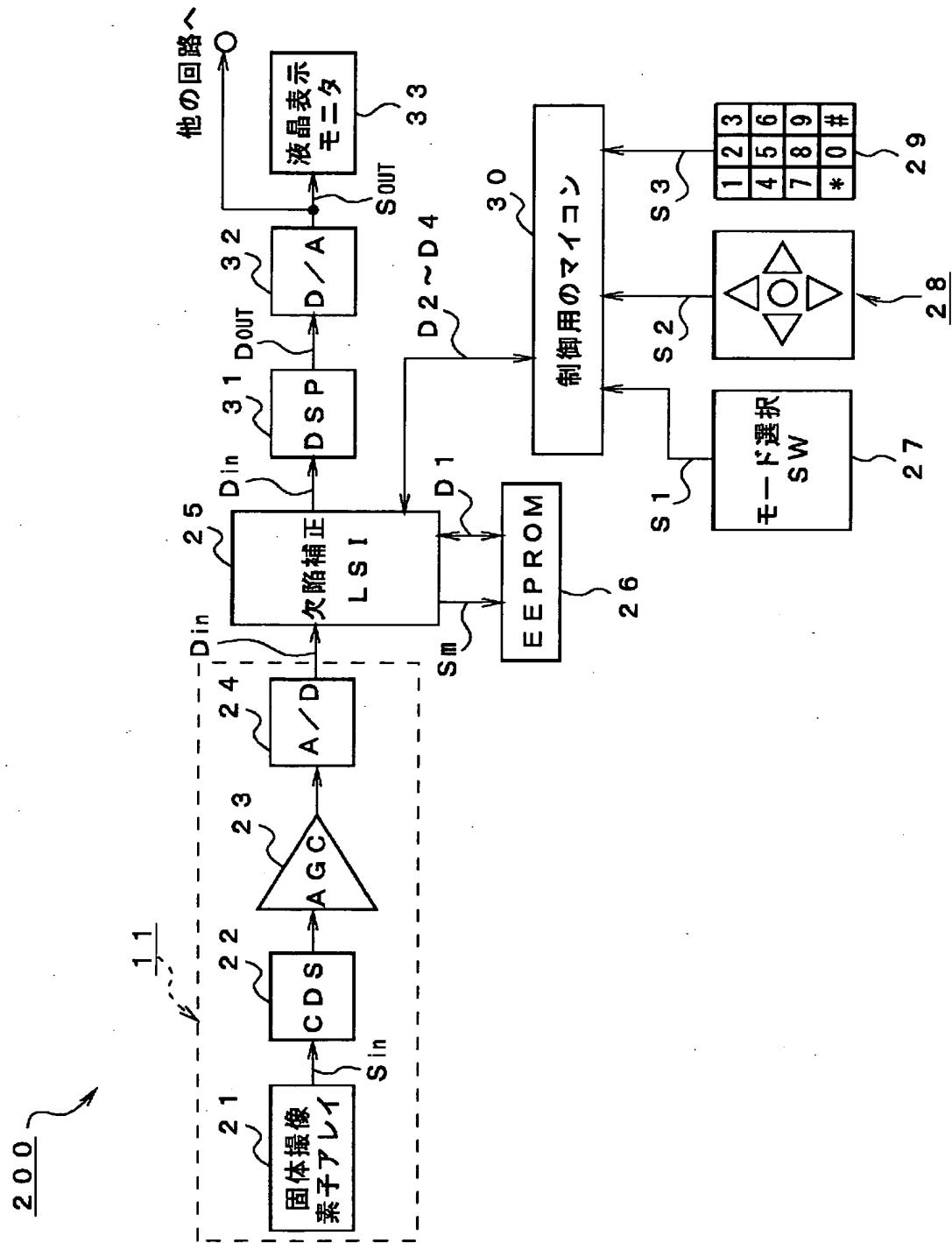


【図2】

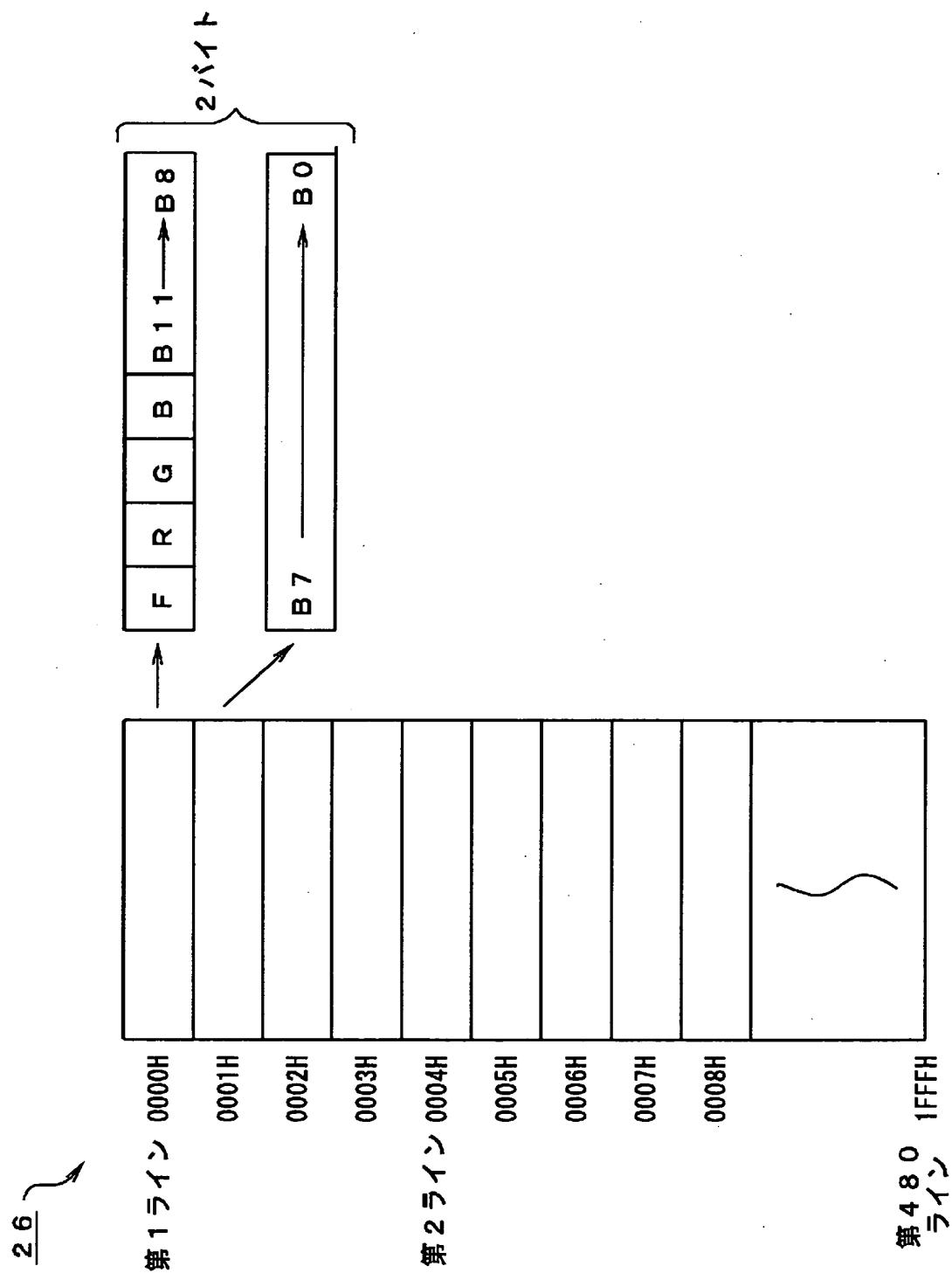
個体撮像装置100の動作例



【図3】

実施形態としての3CCDカメラ
200の構成例

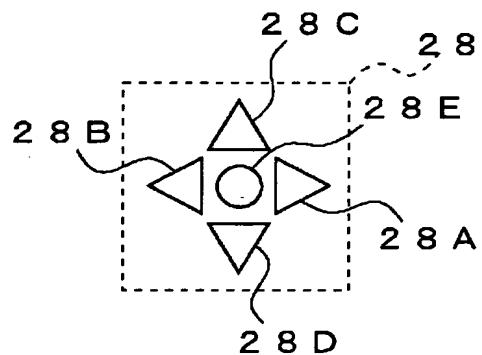
【図4】

EEPROM26における書き込み
領域の割当て例

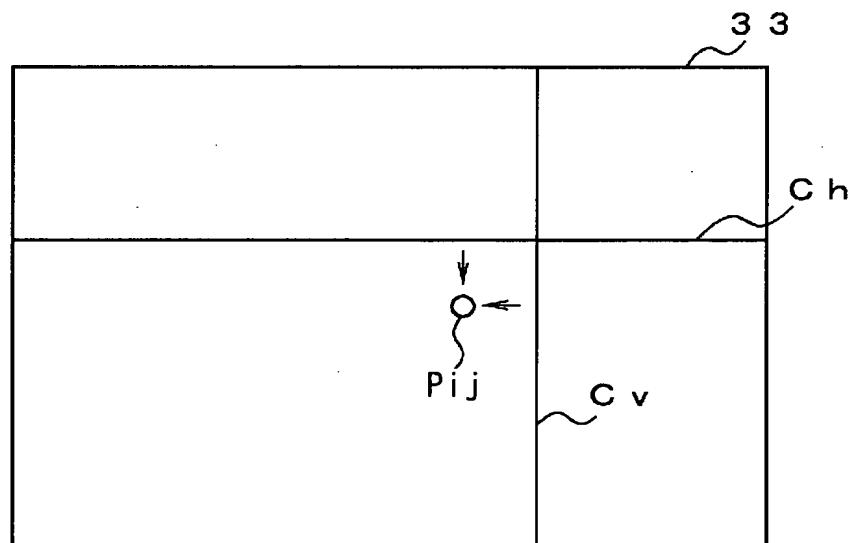
【図5】

十字キー 28 の操作例及び液晶表示モニタ
33におけるカーソル表示例

(A)

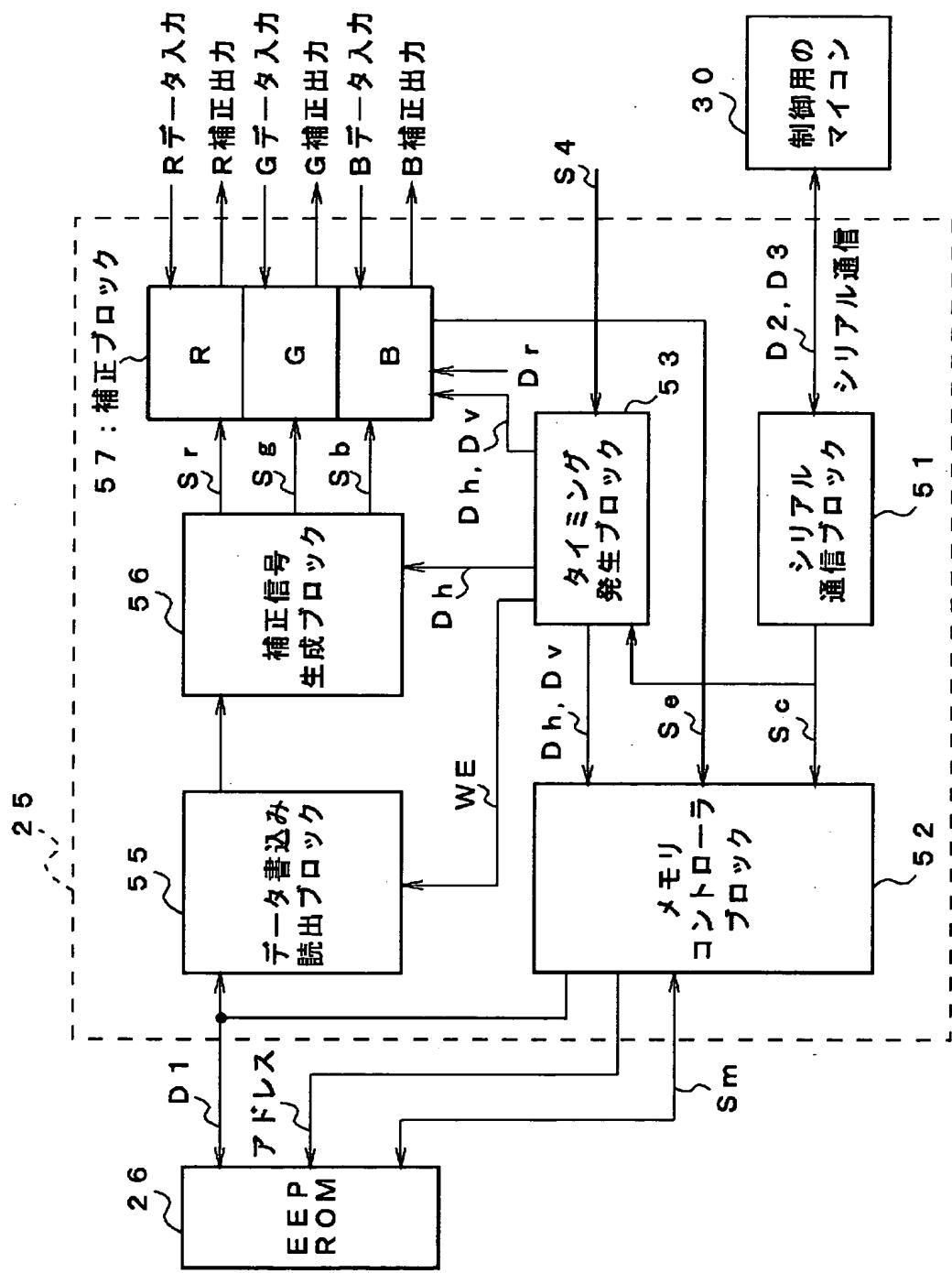


(B)



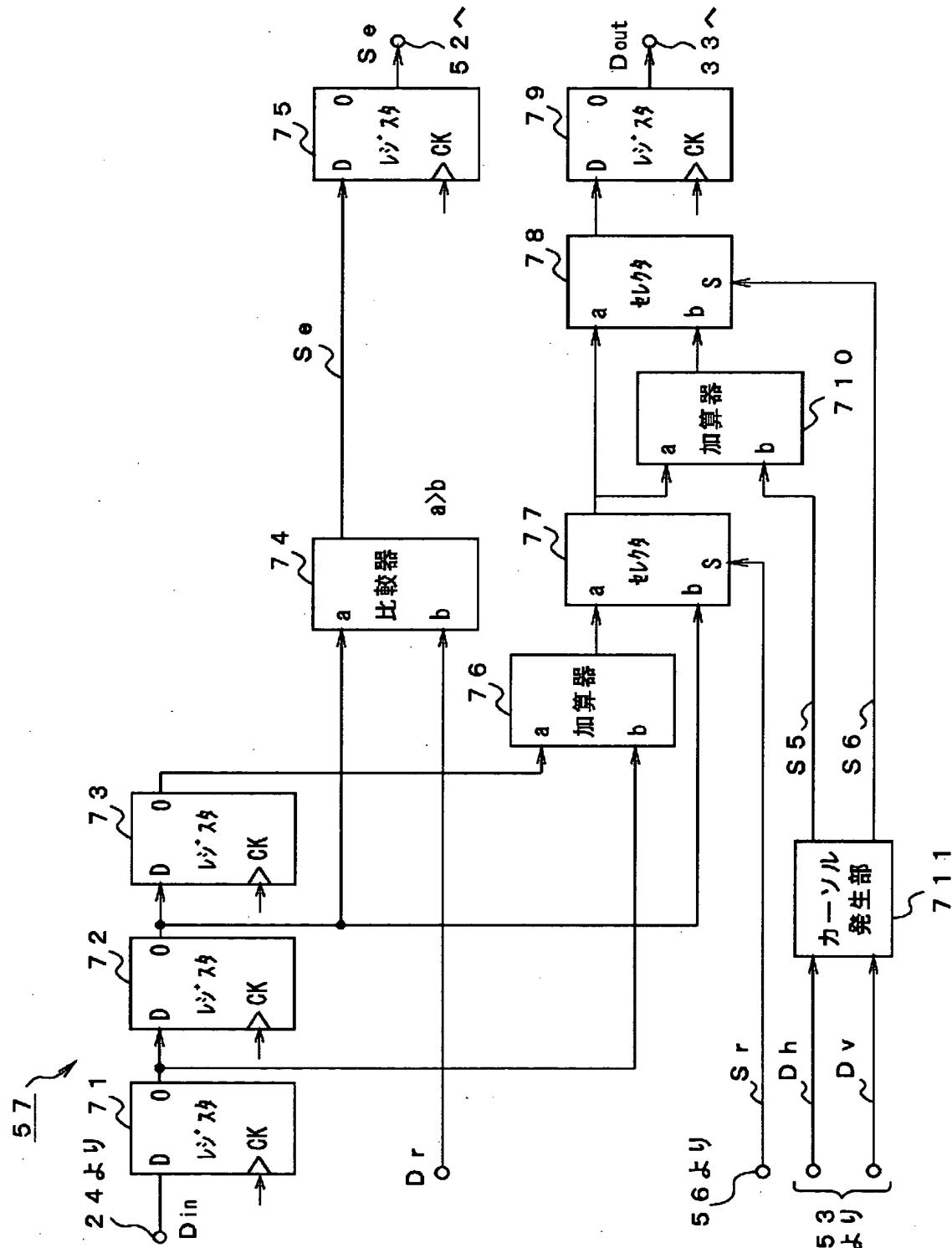
【図6】

欠陥補正LSI25及びその周辺回路 の構成例



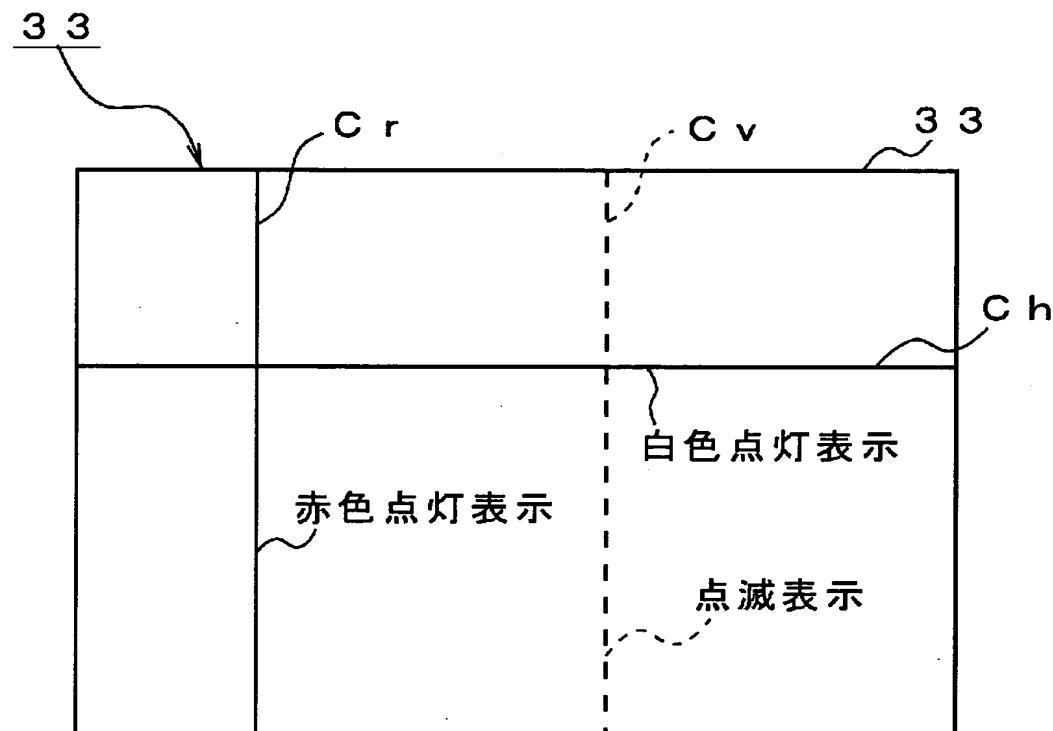
【図7】

補正ブロック 5 7 の内部構成例



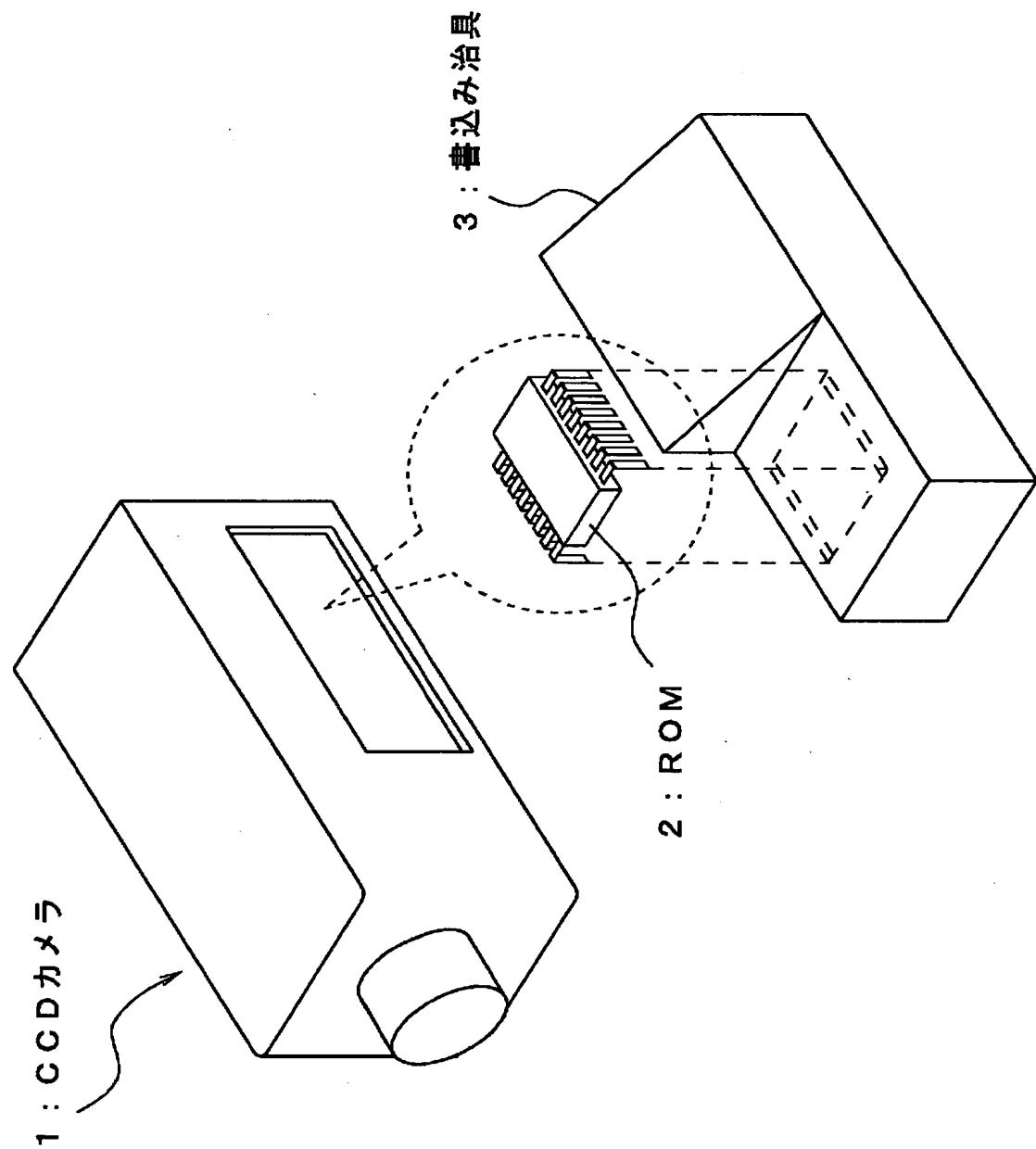
【図8】

液晶モニタ33におけるカーソル の多色表示例

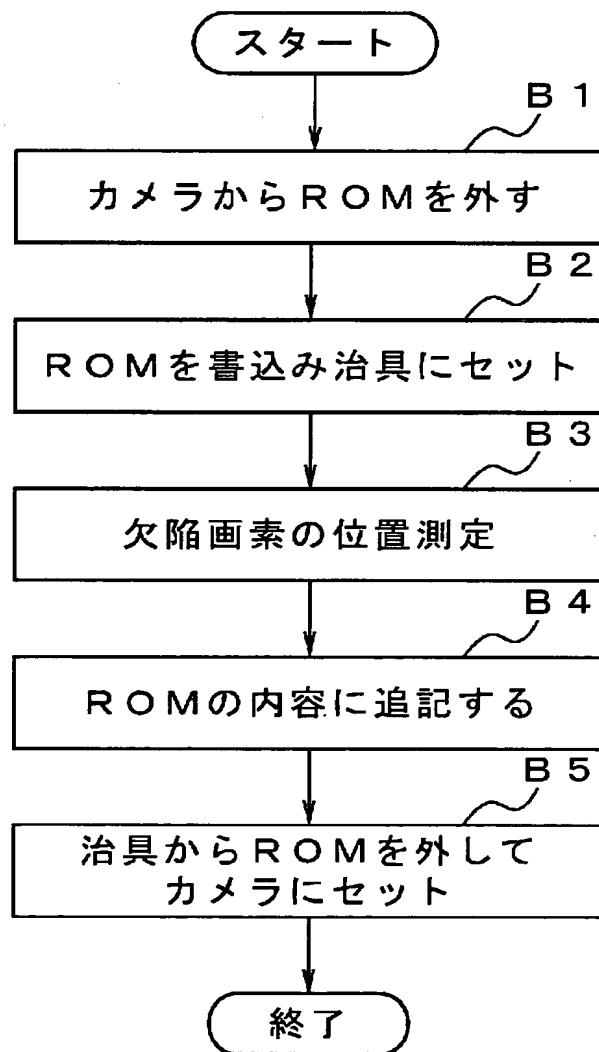


【図9】

従来例に係るCCDカメラ1の欠陥 補正システム10の構成例



【図10】

その欠陥補正システム10における
欠陥画素の記録例

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 固体撮像素子に新たな欠陥画素が発生した場合に、特別な書き込み治具を使用することなく、しかも、自動書き込みモードでは対処困難な欠陥画素の位置情報を容易に追記できるようにする。

【解決手段】 垂直方向にNライン及び水平方向にM画素の固体撮像手段11がマトリクス状に配置された固体撮像装置100であって、固体撮像手段11で発生した欠陥画素の位置を画面上に表示する表示手段14と、この表示手段14の画面上で欠陥画素の位置を選択するように手動操作される位置選択手段18と、この位置選択手段18により選択された欠陥画素の位置情報D1を記録する記憶手段16とを備えたものである。従って、製品出荷後の固体撮像手段11に新たな欠陥画素が発生した場合に、特別な書き込み治具を使用することなく、しかも、自動書き込みモードでは対処困難な欠陥画素の位置情報をD1を例えればサービス部門で容易に記憶手段16に書込むことができる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社